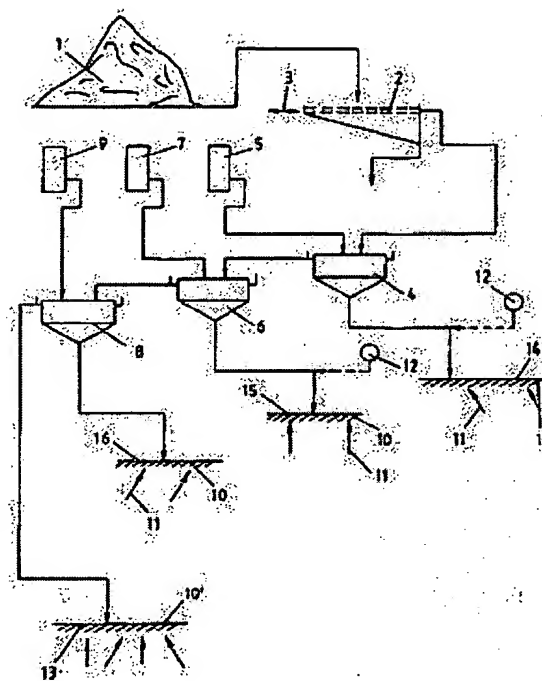


Process for recycling of waste plastic materials

Patent number: DE4424143
Publication date: 1996-01-11
Inventor: ELGES WILHELM (DE)
Applicant: ELGES WILHELM (DE)
Classification:
- international: C08J11/08; C08J11/02; B29B17/02
- european: B29B17/02, C08J11/08
Application number: DE19944424143 19940708
Priority number(s): DE19944424143 19940708

Abstract of DE4424143

In a plastic recycling process, a plastic waste or prod., is first collected and cleaned, and added whole, without size redn., to a solvent consisting of one or more essential oils. A series of stages (4,6,8) follows, in each of which, after leaching in solvent, the remaining, floating solid is passed on, to be dissolved by a further, essential oil solvent (5,7,9). The plastic fractions dissolve in turn, e.g. first polystyrene, then PVC, and so on. Plastics and solvent may be recovered from the solns., for their appropriate re-use; any solid, non-dissolved residue may also be re-used. The solvent used is also claimed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 24 143 A 1

51 Int. Cl. 8:
C 08 J 11/08
C 08 J 11/02
B 29 B 17/02

21 Aktenzeichen: P 44 24 143.7
22 Anmeldetag: 8. 7. 94
43 Offenlegungstag: 11. 1. 96

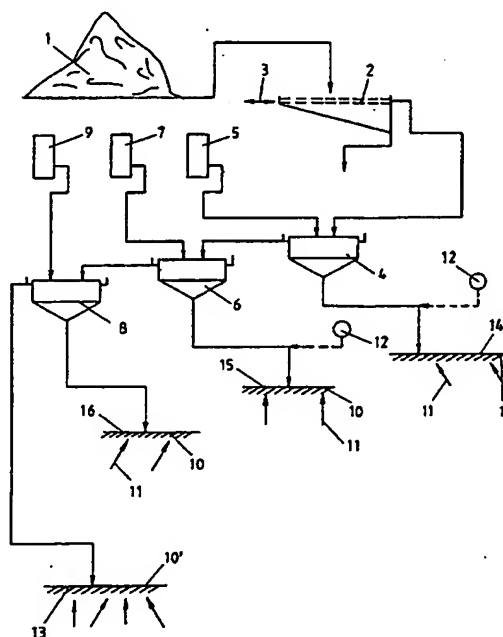
DE 44 24 143 A 1

71 Anmelder:
Elges, Wilhelm, 44265 Dortmund, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Verfahren zum Trennen und Recyceln unterschiedlicher Kunststoffe und Mittel zum Lösen von Kunststoffen

57 Bei einem Verfahren zum Trennen in unterschiedlicher Zusammensetzung anfallender Kunststoffprodukte wird der unklassierte Kunststoff in einem Lösungsmittel aus ätherischen Ölen gegeben, wobei unterschiedliche ätherische Öle hierfür vorgeschlagen sind. Diese ätherischen Öle sind umweltfreundlich und können auch umweltfreundlich entsorgt werden, wobei sie vorteilhafter einzelne Kunststoffe zu unterschiedlichen Zeitpunkten auflösen, so daß diese auf diese Art und Weise voneinander getrennt werden können. Dabei der jeweilige Kunststoff in einer zähflüssigen bis flüssigen Form an und kann mit Hilfe weiterer ätherischer Öle schnell wieder so verfestigt werden, daß er anschließend recyclet werden kann, und zwar in der Regel für den gleichen Einsatzzweck.



DE 44 24 143 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 062/450

2/29

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen und Recyceln in unterschiedlicher Zusammensetzung anfallender Kunststoffabfälle bzw. Kunststoffprodukte, die gesammelt und teilweise oder ganz von Fremdstoffen befreit werden, um dann für eine erneute Verwendung aufbereitet zu werden. Die Erfindung betrifft außerdem ein Lösungsmittel zum Trennen und Recyceln von Kunststoffprodukten.

Unter Kunststoffen versteht man gemäß der üblichen Definition Materialien, deren wesentliche Bestandteile aus solchen makromolekularen, organischen Verbindungen bestehen, die synthetisch oder durch Abwandeln von Naturprodukten entstehen. Diese Kunststoffe sind in der Regel bei Wärme und Druck schmelz- und formbar. Die Kunststoffe haben mehr und mehr Eingang in Haushalt und Technik gefunden und stellen in der Zwischenzeit wegen ihrer problematischen Abbaufähigkeit ein erhebliches Umweltproblem dar. Aufgrund der in der Bundesrepublik Deutschland bestehenden gesetzlichen Bestimmungen werden die unterschiedlichen Kunststoffe, vor allem die für Verpackung eingesetzten, getrennt gesammelt, gesäubert und nach Zerkleinerung mit Hilfe von Kunststoffklebern zu neuen Produkten zusammengesetzt. Abgesehen davon, daß wirtschaftliche Verfahren für eine derartige Wiederverarbeitung bisher fehlen, entstehen erhebliche Probleme durch den gemeinsamen Anfall unterschiedlichster Kunststoffe, die sich dann beim Recyceln gegenseitig behindern können. Eine Trennung in unterschiedliche Kunststoffarten ist aber nur mit einem so großen Aufwand möglich, das derartige Verfahren sich bisher nicht haben durchsetzen können. Nach wie vor wird daher der Großteil dieser Kunststoffe im Rahmen der Müllverbrennung entsorgt.

Der Erfindung liegt daher eine Aufgabe zugrunde, ein für verschiedenartige Kunststoffe verwendbares Trenn- und Aufbereitungsverfahren sowie ein geeignetes Lösungsmittel zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kunststoffprodukte stückig und ohne Zerkleinerung in ein Lösungsmittel aus *Oleum Geranium verum* und/oder *Oleum Caryophylli* und (oder *Oleum Pimpinella anisum* und/oder *Oleum Thymus vulgaris* und/oder *Oleum Litsea cubeba* und/oder *Oleum Myrtus communis* und/oder *Oleum Nardostachys chinensis* und/oder *Oleum Melaleuca viridiflora* und/oder *Oleum Cymbopogon martini* und/oder *Oleum Pogostemon patchouli* und/oder *Oleum Melaleuca alternifolia* und/oder *Oleum Vetiveria zizanioides* und/oder *Oleum Citrus medica* und/oder *Oleum Pinus cembra* und/oder *Oleum Gaultheria procumbens* und/oder *Oleum Pimenta racemosa* und/oder *Oleum Melaleuca leucodendron* und/oder *Oleum Canaga odorata* und/oder *Oleum Elettaria cardamomum* und/oder *Oleum Cinnamomum cassiae* und/oder *Oleum Juniperus virginia* und/oder *Oleum Cymbopogon nardus* und/oder *Oleum Coriandrum sativum* und/oder *Oleum Cymbopogon citratus* gegeben werden und nach Auflösung ersten Produktanteile, nämlich Polystyrol in einem Behälter mit einem aus den genannten ätherischen Ölen bestehenden Lösungsmittel gegeben und dort belassen werden, bis weitere Produktanteile, nämlich Polyvinylchlorid aufgelöst sind und daß die noch schwimmenden Produktanteile an einen oder mehrere weitere Behälter mit einem aus den genannten ätherischen Ölen bestehenden Lösungsmittel eingefüllt und dann wieder in schwimmendes und aufgelöstes Produkt getrennt werden, woraufhin die in Lösung gegangenen

Produkte in Lösungsmittel und Kunststoff getrennt werden und der Kunststoff einer Weiterverarbeitung zugeführt wird.

Bei Verwirklichung eines derartigen Verfahrens können die völlig unaufbereiteten, lediglich von Fremdstoffen weitgehend befreiten, unterschiedlichen Kunststoffprodukte zusammen in ein Lösungsmittel gegeben werden, wo dann nach und nach die einzelnen Kunststoffe aufgelöst werden.

So daß sie in Lösung gehen, während die anderen Kunststoffe zunächst auf dem Lösungsmittel schwimmen und abgeschöpft werden können. Die von dem Lösungsmittel abgeschöpften Kunststoffe werden in einem weiteren Behälter mit dem Lösungsmittel zusammengebracht, wo nun die nächste Kunststoffkomponente aufgelöst wird, so daß wiederum schwimmende und aufgelöste Produktanteile entstehen und in einem weiteren Verfahrensschritt eine dritte Aufteilung vorgenommen werden kann. Auf diese Art und Weise können nicht nur die einzelnen unterschiedlichen Kunststoffprodukte voneinander getrennt werden, sondern gehen gleichzeitig auch in Lösung und können dadurch in vorteilhafter Weise und in besonders reiner Form zurückgewonnen werden, um dann nach entsprechendem Trennen von Lösungsmittel und Kunststoffprodukt erneut eingesetzt werden. Die Kunststoffprodukte fallen dabei in einer zähflüssigen Masse an, die sich damit zunächst einmal vorteilhaft von der übrigen Lösungsmittelflüssigkeit trennen läßt. Woraufhin dann das zähflüssige Produkt soweit eingetrocknet wird, das es erneut zum Einsatz kommen kann.

Das Lösungsmittel selbst wird erneut eingesetzt, wobei es in keiner Form eine Umweltbelastung darstellt, weil es sich beim Lösungsmittel ausschließlich um Naturprodukte handelt, die praktisch bei Mischung mit Wasser sogar in die normale Kanalisation abgegeben werden können. Vorteilhaft ist somit ein sehr umweltfreundliches, vor allem aber erstmals unterschiedliche Kunststoffe voneinander trennendes Verfahren geschaffen worden, das aufgrund der einfachen Verfahrenstechnik auch mehr oder weniger überall angewendet werden kann. Daher entfällt ein weiterer Transport der Kunststoffprodukte. Vielmehr kann das Ausgangsmaterial einfach gesammelt und dann entsprechend chargenweise der Trennung und Aufarbeitung zugeführt werden. Überraschend ist, daß die Kunststoffprodukte die bisher als nicht oder sehr schwer abbaubar gegolten haben, mit einem Naturprodukt bzw. einem Gemisch aus Naturprodukten soweit aufgelöst werden können, daß sie dann auch vereinfacht wieder eingesetzt werden können. Damit ist ein "echtes" Recycling erreicht.

Nach einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Produktanteile jeweils eine bis acht Stunden, vorzugsweise fünf Stunden im ersten und jeweils weiter zwei bis vier Stunden im zweiten und in den weiteren Behältern belassen und danach in schwimmendes und gelöstes Produkt getrennt werden. Die vorgesehene Zeitspannen können je nach Menge der einzelnen Produktanteile variiert werden, weil naturgemäß bei einem geringen Anteil an PS- und PVC-Kunststoffen auch die erste Verfahrensstufe zeitlich kürzer bemessen werden kann oder auch umgekehrt. Da erfindungsgemäß auf eine Vorabzerkleinerung der Kunststoffe verzichtet wird, werden nicht nur Energiekosten gespart, sondern es werden vorteilhaft auch Fehlmischungen vermieden, so daß letztlich reine Endprodukte erreicht werden können. Aufgrund von Erfahrungswerten kön-

nen genaue Trennschritte vorgegeben werden, wobei je nach Anforderungen der erste Verfahrensschritt und/oder die nachfolgenden Verfahrensschritte durch entsprechendes frühes Trennen besonders sauber gehalten werden können. Da die einzelnen Kunststoffprodukte mit relativ großem Zeitabstand in die flüssige Phase übergehen, ist ein sauberer Trennschnitt gewährleistet.

Nach einer weiteren zweckmäßigen Ausbildung ist vorgesehen die einzelnen Verfahrensstufen weiter zu untergliedern und dementsprechend die einzelnen Produktanteile häufiger von einem Behälter in weitere Behälter umzuschichten.

Weiter vorne ist darauf hingewiesen worden, daß insgesamt 24 ätherische Öle für das Lösungsmittel geeignet sind, wobei es zweckmäßig ist, wenn das Lösungsmittel aus gleichen Anteilen der ätherischen Öle zusammengemischt ist. Die Anteile liegen dann bei rund 4,15 bis 4,2%.

Eine weitere Möglichkeit ist die, bei der einzelne Lösungsmittelanteile der ätherischen Öle durch andere teilweise ersetzt oder Lösungsmittelanteile ganz ersetzt werden. Dies kann zweckmäßig und notwendig sein, wenn einzelne der genannten ätherischen Öle nicht zur Verfügung stehen oder nicht in der nötigen Menge zur Verfügung stehen. Letztlich gibt es sogar die Möglichkeit, nur wenige der ätherischen Öle zu einem Lösungsmittel zusammenzumischen oder nur eines der ätherischen Öle einzusetzen. Damit ist ein ganzer Fächer von Maßnahmen vorgegeben, so daß wie schon vorne erwähnt letztlich das erfindungsgemäße Verfahren an jeder Stelle praktiziert werden kann, da eines der genannten ätherischen Öle immer zur Verfügung stehen wird, meist aber mehrere der genannten ätherischen Öle. Da diese Öle in weitestgehendem Maße zurückgewonnen werden, ist der Lösungsmittelverbrauch relativ gering. Bei entsprechendem Aufbau der einzelnen Behälter kann auch vermieden werden, daß die ätherischen Öle verflüchtigen. Auf diese Art und Weise wird der Verbrauch weiter reduziert.

Einmal um den Rückverfestigungsprozeß zu beschleunigen und zum anderen um die Lösungsmittel zurückzugewinnen, sieht das Verfahren vor, daß das oder die Lösungsmittel vom Kunststoff durch Verdampfen getrennt und dann im Kreislauf geführt werden. Die eventuell auftretenden Gerüche werden mittels eines Aktivkohlefilters neutralisiert. Die für die Verdampfung des Lösungsmittels nötige Energie ist vertretbar, insbesondere weil dadurch die Möglichkeit gegeben ist, den Lösungsmittelverbrauch erheblich zu reduzieren.

Nach dem Austreten und Verdampfen der ätherischen Öle ein Produkt vorzugeben, das dann als Kunststoffausgangsprodukt Verwertung finden kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt ist. Hier gibt Fig. 1 das Verfahrensschema wieder.

Das wie heute üblich in der gelben Tonne gesammelte wiederzuverwendende Kunststoffmaterial wird auf einem Vorratsplatz 1 zusammengetragen und dann einer Siebanlage 2 zugeführt, um entweder Übergrößen auszuscheiden oder aber um nicht verwendbares Material, beispielsweise Speisereste davon abzutrennen. Hierzu kann es zweckmäßig sein, dem jeweiligen Sieb einen Vibrator 3 zuzuordnen.

Das entsprechend gesiebte bzw. von entsprechenden Verunreinigungen getrennte Gut wird dann in einen

ersten Behälter 4 gegeben. Dieser erste Behälter 4 ist mit dem Vorratstank 5 verbunden, in dem beispielsweise Oleum Citrus medica vorgehalten wird. Dieses ätherische Öl wird vom Vorratstank 5 jeweils in den Behälter 4 gegeben, wobei der Vorratstank 5 über frisches ätherisches Öl wieder aufgefüllt wird oder aber im Kreislauf geführtes ätherisches Öl.

Während das absinkende Material, der entsprechende Kunststoff also, in der Regel aus dem Sumpf des ersten Behälters 4 abgezogen wird, schwimmt ein entsprechender, weiterer Anteil an aufgegebenem Kunststoffmaterial auf und kann vom oberen Rand abgeschöpft und in den zweiten Behälter gegeben werden. Dieser zweite Behälter 6 wird über den Vorratstank 7 mit Oleum Thymus vulgaris gespeist, wobei auch in diesem zweiten Behälter 6 wieder absinkendes und aufschwimmendes Kunststoffmaterial nach entsprechender Wartezeit entsteht. Das absinkende Material wird wiederum abgezogen, woraufhin dann eine Trennung von Lösungsmittel und Kunststoff erfolgt.

Das aufschwimmende Kunststoffmaterial wird in den dritten Behälter 8 geleitet, der über den Vorratstank 9 mit Oleum Gaultheria procumbens versorgt ist. Auch hier kommt es wieder zum Abtrennen des aufschwimmenden und des absinkenden Kunststoffmaterials. Das jeweils abgesunkene und in Lösung gegangene Lösungsmittel wird einem Trockenplatz zugeführt wo in der Regel die Verdampfung 10 erfolgt. Über ein Gebläse 11 wird beispielsweise heiße Luft hinzugeführt oder aber auch einfach nur Wärme, so daß es zu einem Abdampfen des Lösungsmittels kommt. Dieses Lösungsmittel wird dann jeweils in den Kreislauf der Behälter 4, 6, 8 oder in die Vorratstanks 5, 7, 9 geführt.

Vor der Verdampfung 10 kann ein Zusatzstank 12 angeordnet werden, über den Oleum Olivarium und/oder Oleum Arachidis zugeführt wird, um den Verfestigungsprozeß des Kunststoffes zu beschleunigen.

In den Vorratstanks 5, 7, 9 können auch andere der genannten ätherischen Öle aufbewahrt und in den jeweiligen Behältern 4, 6, 8 dazu benutzt werden, die unterschiedlichen Kunststoffe voneinander zu trennen und dabei jeweils eine bestimmte Art von Kunststoffen aufzulösen. Denkbar ist es weiter, daß statt der drei Behälter 4, 6, 8 auch vier oder fünf Behälter zum Einsatz kommen oder mehr, wobei hierin andere ätherische Öle der genannten Art verwendet werden oder aber auch entsprechende Gemische. Denkbar ist es auch daß die einzelnen Behälter 4, 6, 8 in mehrere Behälter aufgeteilt sind, um so die einzelnen Verfahrensstufen zu verfeinern. Schließlich besteht die Möglichkeit, jeweils mehrere Behälter 4 bzw. 6 bzw. 8 parallel zu schalten, um so einen quasi kontinuierlichen Prozeß zu erreichen.

Das den letzten Behälter 8 verlassende Material, das ja nicht in Lösung gegangen ist, allenfalls etwas aufgeweicht ist, wird einem Lagerplatz 13 zugeführt und hier ggf. noch einmal sortiert, in der Regel aber zerkleinert und dann einem Recyclingprozeß unter Zugabe von Bindemitteln zugeführt. Auf diese Art und Weise können Parkbänke oder auch sonstige Produkte hergestellt werden, die nicht unbedingt später einem erneuten Recyclingprozeß zugeführt werden müssen.

Die übrigen auf den Lagerplätzen 14, 15, 16 abgelagerten und von dem Lösungsmittel getrennten Kunststoffe dagegen sind ohne weiteres nach erneutem Einsatz wieder recycelfähig, so daß sie diesen Prozeß mehrfach durchlaufen können.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombina-

tion als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen und Recyceln in unterschiedlicher Zusammensetzung anfallender Kunststoffabfälle bzw. Kunststoffprodukte, die gesammelt und teilweise oder ganz von Fremdstoffen befreit werden, um dann für eine erneuerte Verwendung aufbereitet zu werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffprodukte stückig und ohne Zerkleinerung in ein Lösungsmittel aus *Oleum Geranium verum* und/oder *Caryophylli* und/oder *Oleum Pimpinella anisum* und/oder *Oleum Thymus vulgaris* und/oder *Oleum Litsea cubeba* und/oder *Oleum Myrtus communis* und/oder *Oleum Nardostachys chinensis* und/oder *Oleum Melaleuca viridiflora* und/oder *Oleum Cymbopogon martini* und/oder *Oleum Pogostemo patchouli* und/oder *Oleum Melaleuca alternifolia* und/oder *Oleum Vetiveria zizanioides* und/oder *Oleum Citrus medica* und/oder *Oleum Pinus cembra* und/oder *Oleum Gaultheria procumbens* und/oder *Oleum Pimenta racemosa* und/oder *Oleum Melaleuca leucodendron* und/oder *Oleum Cananga odorata* und/oder *Oleum Elettaria cardamomum* und/oder *Oleum Cinnamomum cassiae* und/oder *Oleum Juniperus virginia* und/oder *Oleum Cymbopogon citratus* gegeben werden und nach Auflösen erster Produktanteile, nämlich Polystyrol in einem Behälter mit einem aus den genannten ätherischen Ölen bestehenden Lösungsmittel gegeben und dort belassen werden, bis weitere Produktanteile, nämlich Polyvinylchlorid aufgelöst sind und daß die noch schwimmenden Produktanteile in einen oder mehrere weitere Behälter mit einem aus den genannten ätherischen Ölen bestehenden Lösungsmittel eingefüllt und dann wieder in schwimmendes und aufgelöstes Produkt getrennt werden, woraufhin die in Lösung gegangenen Produkte in Lösungsmittel und Kunststoff getrennt werden und der Kunststoff einer Weiterbearbeitung zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Produktanteile jeweils eine bis acht Stunden, vorzugsweise fünf Stunden im ersten und jeweils weitere zwei bis vier Stunden im zweiten und in den weiteren Behältern belassen und danach in schwimmendes und gelöstes Produkt getrennt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Produktanteile während des Lösungsprozesses langsam und kontinuierlich mit dem Lösungsmittel gemischt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungsmittel aus gleichen Anteilen der ätherischen Öle zusammengemischt ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Lösungsmittelanteile der ätherischen Öle durch andere teilweise ersetzt oder Lösungsmittelanteile ganz ersetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur wenige der ätherischen Öle zu einem Lösungsmittel zusammengemischt werden oder daß nur eines der ätherischen Öle eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Produktanteile ohne

Zerkleinerung zunächst in eine Lösung aus *Oleum Citrus medica* gegeben und nach fünf Stunden oder weniger in schwimmendes und aufgelöstes Produkt getrennt werden, daß das schwimmende Produkt dann in eine zweite Lösung aus *Oleum Thymus vulgaris* gegeben und nach weiteren ein oder mehr Stunden in noch schwimmendes und aufgelöstes Produkt getrennt wird, daß das noch schwimmende Produkt schließlich in eine dritte Lösung aus *Oleum Gaultheria procumbens* gegeben und nach weiteren ein oder mehr Stunden in immer noch schwimmendes und aufgelöstes Produkt getrennt wird und daß die immer noch schwimmenden Produktanteile einer Aufarbeitung wie der Herstellung von Parkbänken oder der Ablagerung zugeführt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1 sowie Anspruch 2 bis Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgelösten Produkte mit einer Lösung aus *Oleum Olivarium* und/oder *Oleum Arachidis* gemischt und erst in Lösungsmittel und Kunststoff getrennt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Lösungsmittel vom Kunststoff durch Verdampfen getrennt und dann im Kreislauf geführt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Lösungsmittelprozeß bei Normaltemperatur betrieben wird.

11. Lösungsmittel zum Trennen und Recyceln von Kunststoffprodukten, gekennzeichnet durch ein Gemisch mit Anteilen von *Oleum Geranium verum* und/oder *Oleum Caryophylli* und/oder *Oleum Pimpinella anisum* und/oder *Oleum Thymus vulgaris* und/oder *Litsea cubeba* und/oder *Oleum Myrtus communis* und/oder *Oleum Nardostachys chinensis* und/oder *Oleum Melaleuca viridiflora* und/oder *Cymbopogon martini* und/oder *Oleum Pogostemo patchouli* und/oder *Oleum Melaleuca alternifolia* und/oder *Oleum Vetiveria zizanioides* und/oder *Oleum Citrus medica* und/oder *Oleum Pinus cembra* und/oder *Oleum Gaultheria procumbens* und/oder *Oleum Pimenta racemosa* und/oder *Oleum melaleuca leucodendron* und/oder *Oleum Cananga odorata* und/oder *Oleum Elettaria cardamomum* und/oder *Oleum Cinnamomum cassiae* und/oder *Oleum Juniperus virginia* und/oder *Oleum Cymbopogon nardus* und/oder *Oleum Coriandrum sativum* und/oder *Oleum Cymbopogon citratus*.

12. Lösungsmittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Anteile der ätherischen Öle gleich oder annähernd gleich sind.

13. Lösungsmittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne ätherische Öle ersetzt oder ganze Gruppen von ätherischen Ölen durch andere Anteile/Gruppen ersetzt sind oder daß nur ein ätherisches Öl, vorzugsweise *Gaultheria procumbens* als Lösung dient.

14. Lösungsmittel nach Anspruch 11 bis Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die ätherischen Öle bei Normaltemperatur gemischt und dann erst mit dem Kunststoff in Verbindung gebracht sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

